

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-041654

(43)Date of publication of application : 12.02.1999

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04Q 7/38

(21)Application number : 09-195362

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.07.1997

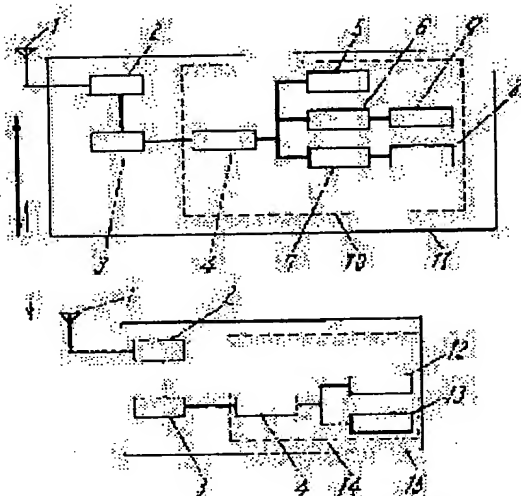
(72)Inventor : MATSUI SHOICHI  
IMADA HIROSHI  
SHIMIZU MASARU

## (54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a radio communication system whose response is improved by providing many slots set in advance to avoid collision in the case that plural and optional slave stations transmit to a master station at a time and solving a conventional problem of deteriorated response due to increased radio transmission slots.

**SOLUTION:** A 1st slave station 15 which is going to make transmission calculates a transmission slot number based on an instruction of an optimal divisor and a slot number from a master station 11 and makes the transmission at the calculated slot location. In the case of occurrence of re-collision, the master station 11 changes the divisor immediately and the slave station calculates the slot location again and makes transmission so as to reduce number of unused transmission slots and to improve the response.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.12.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-41654

(43)公開日 平成11年(1999)2月12日

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36  
7/38

識別記号

F I

H04B 7/26

105

D

109

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-195362

(22)出願日

平成 9 年(1997) 7 月22日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 松井 祥一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 今田 博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 清水 勝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

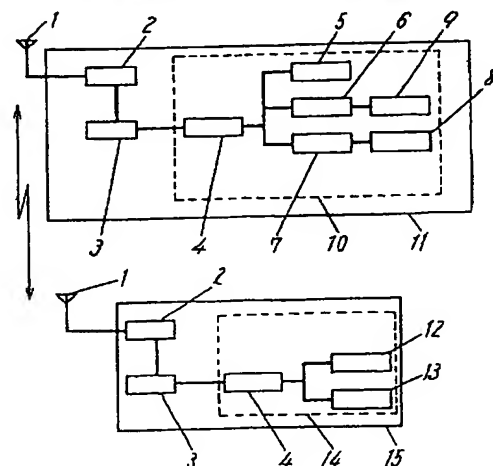
(54)【発明の名称】無線通信システム

(57)【要約】

【課題】 複数の任意の子局が親局に送信しようとしている時に、衝突を回避するためにはあらかじめ設定した多くのスロットを設けており、無送信スロット増大による応答性が劣化するという従来の課題を解決し、応答性を改善した無線通信システムの提供を目的とする。

【解決手段】 親局 11 からの随時の除数およびスロット番号の指示により、送信しようとしている第 1 の子局 15 は送信スロット番号を算出して、算出したスロット位置で送信を行うようにする。かつ再衝突が生じた場合にはすぐに親局 11 が除数の値を変え、再度スロット位置を算出し送信を行うようにすることで無送信スロット数を減らし、応答性を改善することができる。

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1 アンテナ部           | 8 スロット番号更新手段  |
| 2 高周波部            | 9 通断動作検出手段    |
| 3 変調部             | 10 親局 CPU 部   |
| 4 制御手段            | 11 親局         |
| 5 検出検出手段          | 12 スロット番号算出手段 |
| 6 検出回線動作検出手段      | 13 送信手段       |
| 7 除数およびスロット番号同報手段 | 14 子局 CPU 部   |
|                   | 15 第 1 の子局    |



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数子局からの受信信号の衝突を検出する衝突検出手段と、衝突回避動作に移行する衝突回避動作移行手段と、除数およびスロット番号を同報する除数およびスロット番号同報手段と、子局からの受信を行い正常な受信あるいは受信信号なしの場合はスロット番号を更新していくスロット番号更新手段と、スロット番号が除数の値になるまで繰り返した後、通常通信動作に復帰する通常通信動作復帰手段を備えた親局と、自己 ID 番号を親局より受信した除数で除算し剰余よりスロット番号を算出するスロット番号算出手段と、親局より受信したスロット番号と算出したスロット番号が一致した時に送信を行う送信手段を備えた子局の構成を有する無線通信システム。

【請求項 2】 除数およびスロット番号同報手段で除数およびスロット番号を同報後、衝突検出手段で衝突を検出した時に除数を更新し、スロット番号を初期化するスロット番号初期化手段を備えた親局の構成を有する請求項 1 記載の無線通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の子局を持つ親局からのポーリングおよび任意子局から親局への送受信を行う無線通信システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、無線通信システムにおいて複数局からの送信が重なると、受信側では正常な信号を受信することができず、さらに受信側が正常な信号を受信できずにいることを送信側では検出することができず、送信側は受信側からの応答信号を受信して初めて信号が正しく送られたか否かが判ることになる。

【0003】 従って、送信が重なり正常な信号が送れなかった場合には受信側からの応答信号が返ってこないか、正常受信できなかったという応答信号で再送することになり、応答時間が多くかかりすぎるという問題があった。

【0004】 このような複数局からの送信応答性の問題を改善する無線通信システムとしては、例えば図 5 のシステム概念図で示されるような特開平 7-177056 号公報に記載された技術が知られている。

【0005】 図 5 において 51 は親局、55 は ID 番号が 124 の第 1 の子局、56 は ID 番号が 624 の第 2 の子局であり、親局 51 が同報で送信したパイロットコマンド 53 に対し、第 1 の子局 55 と第 2 の子局 56 がまず自己 ID の一の位の数と同じスロット番号の位置でパイロット応答 54 を送信する。再衝突があった場合には次に十の位の数で同様の動作を行っていくというものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来

の構成の無線通信システムは、例えばスロット数が 10 ケのごとく、1 回のスロット数を ID 番号の桁情報数だけ設ける必要があり、送信しようとしている子局数が 2 局などのように少ない時は、衝突回避ができてでも無送信スロット数が 8 ケ余分になってしまい、その分応答性を犠牲にするという課題と、再衝突が発生すれば新たに ID 番号の次の桁情報数だけスロット数を設ける必要があり、さらに応答性を悪くしてしまうという課題を有していた。

10 【0007】 本発明は、このような従来の課題を解決し、子局数の多少にかかわらず、システムあるいは使用状況にあわせて親局側でスロット数の設定を自由に行うことにより、応答性が改善できる無線通信システムを提供する事を目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するため本発明による無線通信システムは、複数子局からの受信信号の衝突を検出する衝突検出手段と、衝突回避動作に移行する衝突回避動作移行手段と、除数およびスロット番号を同報する除数およびスロット番号同報手段と、子局からの受信を行い正常な受信あるいは受信信号なしの場合はスロット番号を更新していくスロット番号更新手段と、スロット番号が除数の値になるまで繰り返した後、通常通信動作に復帰する通常通信動作復帰手段を備えた親局と、自己 ID 番号を親局より受信した除数で除算し剰余よりスロット番号を算出するスロット番号算出手段と、親局より受信したスロット番号と算出したスロット番号が一致した時に送信を行う送信手段を備えた子局の構成を有するものである。

20 【0009】 この本発明の構成によれば、システムあるいは使用状況にあわせて親局側でスロット数を自由に設定して、応答性が改善でき、通常通信状態から衝突回避動作へと、また衝突回避後は衝突回避動作から通常通信動作へとスムーズに動作移行をすることができる無線通信システムが得られる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項 1 に記載の発明は、複数子局からの受信信号の衝突を検出する衝突検出手段と、衝突回避動作に移行する衝突回避動作移行手段と、除数およびスロット番号を同報する除数およびスロット番号同報手段と、子局からの受信を行い正常な受信あるいは受信信号なしの場合はスロット番号を更新していくスロット番号更新手段と、スロット番号が除数の値になるまで繰り返した後、通常通信動作に復帰する通常通信動作復帰手段を備えた親局と、自己 ID 番号を親局より受信した除数で除算し剰余よりスロット番号を算出するスロット番号算出手段と、親局より受信したスロット番号と算出したスロット番号が一致した時に送信を行う送信手段を備えた子局の構成を有しているので、シス  
40 テムあるいは使用状況にあわせて親局側でスロット数を

自由に設定して、応答性が改善でき、かつ通常通信状態から衝突回避動作へと、また衝突回避後は衝突回避動作から通常通信動作へとスムーズに動作移行をすることができるという作用を有する。

【0011】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、除数およびスロット番号同報手段で除数およびスロット番号を同報後、衝突検出手段で衝突を検出した時に除数を更新し、スロット番号を初期化するスロット番号初期化手段を備えた親局の構成を有しているため、再衝突を検出するとその後のスロットを省略し次の除数で動作を繰り返し、さらに応答性を改善できるという作用を有する。

【0012】以下、本発明の実施の形態について図1から図4を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態における無線通信システムの構成を示すブロック図であり、図2は同実施の形態における無線通信システムの動作を示すタイミングチャートである。図1において、親局11はアンテナ部1、高周波部2、変復調部3、親局CPU部10より構成されており、第1の子局15は、アンテナ部1、高周波部2、変復調部3、子局CPU部14より構成されている。さらに、親局CPU部10は制御手段4、衝突検出手段5、衝突回避動作移行手段6、除数およびスロット番号同報手段7、スロット番号更新手段8、通常動作復帰手段9でプログラムされており、子局CPU部14は制御手段4、スロット番号算出手段12、送信手段13でプログラムされている。

【0013】以下に、図1、図2を用いて同実施の形態における動作を説明する。通常動作時、親局11はID番号を指定した第1の子局15に対し、制御手段4から変復調部3に指令を与え、変調された信号を高周波部2、アンテナ部1を介して無線信号としてリードコマンド21を送信する（以下、この一連の動作をポーリングと呼ぶ）。

【0014】一方第1の子局15はリードコマンド21をアンテナ部1、高周波部2を介して受信し、変復調部3で復調した信号を制御手段4で自己ID番号か否かの判断を行う。自己ID番号と一致した時に第1の子局15はリード応答22を送信する。

【0015】次に親局11はID番号の指定なしで任意子局の送信を許可する送信許可コマンド23を同報で送信する。この時送信を必要とする子局は送信応答24を送信する。送信を必要とする子局が一局の場合は正常に送受信でき、またポーリングを行っていく。

【0016】一方送信を必要とする子局が、第1の子局15と第2の子局16のように二局ある場合には、送信応答24を二局同時に送信することになり、衝突が発生する。親局11は受信信号はあるが正常信号ではなく衝突していることを衝突検出手段5で検出すると、衝突回避動作移行手段6により衝突回避動作に移行する。衝突

回避動作に移行後、親局11は除数およびスロット番号同報手段7で、例えば、除数の値を3、スロット番号を1としてスロット付送信許可コマンド25を同報する。

【0017】同報信号を受信した第1の子局15および第2の子局16はスロット番号算出手段12により、自己ID番号を除数で除算し、剰余を求め、整数1を加算してスロット番号とする。ID番号が25の第1の子局15は剰余が1となるのでスロット番号は2となり、ID番号が48の第2の子局16は剰余が0となるのでスロット番号は1となる。第2の子局16は親局11が報知したスロット番号と算出したスロット番号が一致するので送信手段13により、送信応答24を送信する。

【0018】次に親局11はスロット番号更新手段8によりスロット番号を2としてスロット付送信許可コマンド25を同報する。この場合は第1の子局15がスロット番号と一致するので、送信応答24を送信する。さらに親局11はスロット番号更新手段8によりスロット番号を3としてスロット付送信許可コマンド25を同報すると、今度はスロット番号が一致する子局はないので送信応答24は送信されない。親局11は除数の値3に対し、スロット番号が1から3まで正常信号の受信あるいは受信信号なしの状態であったので、通常動作復帰手段9によって通常動作状態に復帰する。この場合衝突回避動作での全スロット数は3となる。

【0019】以上のように同実施の形態によれば、子局にあらかじめスロット位置の設定を行わなくても親局からの同報で設定を行うことができ、かつ本実施の形態の場合は衝突回避動作での全スロット数を3とし無送信スロット数を1と少なくすることにより応答性を改善でき、かつ通常通信状態から衝突回避動作へと、また衝突回避後は衝突回避動作から通常通信動作へとスムーズに移行することができるという有利な効果が得られる。

【0020】なお、同実施の形態では除数の値を3としたがこれは送信を必要とする子局が二局の場合に衝突回避動作での再衝突が少なくかつ無送信スロット数を少なくするための値であり、送信を必要とする子局数が多い場合でも、除数の値を大きくすれば同様の効果が得られる。

【0021】また、スロット付送信許可コマンドとしてスロット番号を報知するようにしたが、スロット番号が2以上の時は時間的に短いダミー信号を送っても同様の効果が得られる。

【0022】(実施の形態2) 図3は本発明の第2の実施の形態における無線通信システムの構成を示すブロック図であり、図4は同実施の形態における無線通信システムの動作を示すタイミングチャートである。図1、図2と重複する符号の説明は省略するが、図3において38はスロット番号初期化手段である。

【0023】以下に、図3、図4を用いて同実施の形態における動作を説明する。但し、通常動作時は実施の形

態 1 と同様であるので説明は省略する。

【0024】親局 11 から同報された送信許可コマンド 23 に対し、送信を必要とする子局が、第 1 の子局 15 と第 2 の子局 16 と第 3 の子局 17 のように三局有る場合には、送信応答 24 を三局同時に送信することになり、衝突が発生する。親局 11 は受信信号はあるが正常信号ではなく衝突していることを衝突検出手段 5 で検出すると、衝突回避動作移行手段 6 により衝突回避動作に移行する。

【0025】衝突回避動作に移行後、親局 11 は除数およびスロット番号同報手段 7 で除数の値を 3、スロット番号を 1 としてスロット付送信許可コマンド 25 を同報する。同報信号を受信した第 1 の子局 15 および第 2 の子局 16 および第 3 の子局 17 はスロット番号算出手段 12 により、自己 ID 番号を除数で除算し、剰余を求め、整数 1 を加算してスロット番号とする。

【0026】ID 番号が 25 の第 1 の子局 15 は剰余が 1 となるのでスロット番号は 2 となり、ID 番号が 48 の第 2 の子局 16 は剰余が 0 となるのでスロット番号は 1 となり、ID 番号が 76 の第 3 の子局 17 は剰余が 1 となるのでスロット番号は 2 となる。第 2 の子局 16 は親局 11 が報知したスロット番号と算出したスロット番号が一致するので送信手段 13 により、送信応答 24 を送信する。

【0027】次に親局 11 はスロット番号更新手段 8 によりスロット番号を 2 としてスロット付送信許可コマンド 25 を同報する。第 1 の子局 15 と第 3 の子局 17 がスロット番号が一致するので、送信応答 24 を送信するが二局同時送信となるので再度衝突が発生する。親局 11 は衝突検出手段 5 で再衝突を検出し、スロット番号初期化手段 38 で除数の値を 4 に更新しスロット番号を 1 に初期化して除数およびスロット番号同報手段 7 で同報する。

【0028】除数の値 4 に対し、第 1 の子局 15 は剰余が 1 つまりスロット番号は 2 となり、第 3 の子局 17 は剰余が 0 つまりスロット番号は 1 となるが、第 2 の子局 16 は既に送信を終了しているので、送信の必要がなく、スロット番号の算出は行わない。ここで、スロット番号が 1 に対して第 3 の子局 17 はスロット番号が一致するので、送信手段 13 により、送信応答 24 を送信する。

【0029】次に親局 11 はスロット番号更新手段 8 によりスロット番号を 2 としてスロット付送信許可コマンド 25 を同報する。第 1 の子局 15 はスロット番号が一致するので、送信応答 24 を送信する。スロット番号が 3 の時、スロット番号が 4 の時はスロット番号が一致する子局はないので送信応答 24 は送信されない。通常動作状態への復帰は実施の形態 1 と同様である。

【0030】以上のように同実施の形態 2 によれば、再衝突が発生したときに除数で決まるスロットの数だけ送

信しなくても次の除数に移ることができ、さらに応答性を改善することができるという有利な効果が得られる。

【0031】なお同実施の形態では送信を必要とする子局を三局に、最初の除数の値を 3 としたが、除数の値は送信を必要とする子局の数にあわせて更新してもよい。

【0032】また、スロット付送信許可コマンドとしてスロット番号を報知するようにしたが、スロット番号が 2 以上の時は時間的に短いダミー信号を送っても同様の効果が得られる。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明による無線通信システムは、子局にあらかじめスロット位置の設定を行わなくても親局からの同報で設定を行うことができ、かつ無送信スロット数を少なくすることにより応答性を改善でき、また通常通信状態から衝突回避動作へと、また衝突回避後は衝突回避動作から通常通信動作へとスムーズに移行することができるという有利な効果が得られる。

【0034】さらに、再衝突が発生したときに除数で決まるスロットの数だけ送信しなくても次の除数に移ることができ、さらに応答性を改善することができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態における無線通信システムの構成を示すブロック図

【図 2】同実施の形態における無線通信システムの動作を示すタイミングチャート

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態における無線通信システムの構成を示すブロック図

【図 4】同実施の形態における無線通信システムの動作を示すタイミングチャート

【図 5】従来の無線通信システムのシステム概念図

【符号の説明】

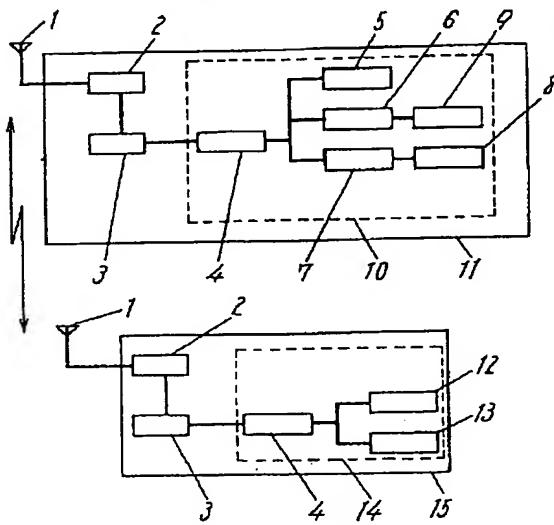
- 1 アンテナ部
- 2 高周波部
- 3 変復調部
- 4 制御手段
- 5 衝突検出手段
- 6 衝突回避動作移行手段
- 7 除数およびスロット番号同報手段
- 8 スロット番号更新手段
- 9 通常動作復帰手段
- 10 親局 CPU 部
- 11 親局
- 12 スロット番号算出手段
- 13 送信手段
- 14 子局 CPU 部
- 15 第 1 の子局
- 16 第 2 の子局
- 17 第 3 の子局
- 21 リードコマンド

- 22 リード応答  
23 送信許可コマンド  
24 送信応答

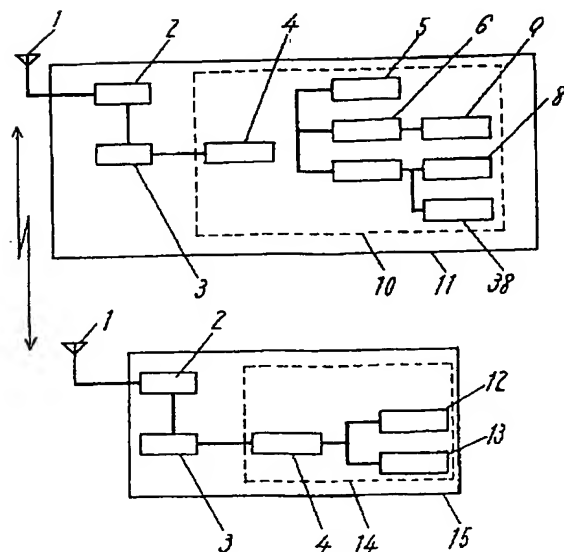
- 25 スロット付送信許可コマンド  
38 スロット番号初期化手段

【図1】

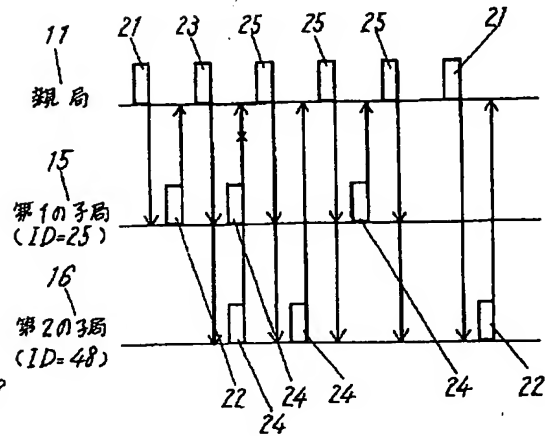
- |                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 1 アンテナ部               | 8 スロット番号更新手段  |
| 2 高周波部                | 9 通常動作制御手段    |
| 3 変調部                 | 10 親局CPU部     |
| 4 制御手段                | 11 親局         |
| 5 衝突検出手段              | 12 スロット番号算出手段 |
| 6 衝突回避動作<br>移行手段      | 13 送信手段       |
| 7 除数およびスロット番号<br>同期手段 | 14 子局CPU部     |
|                       | 15 第1の子局      |



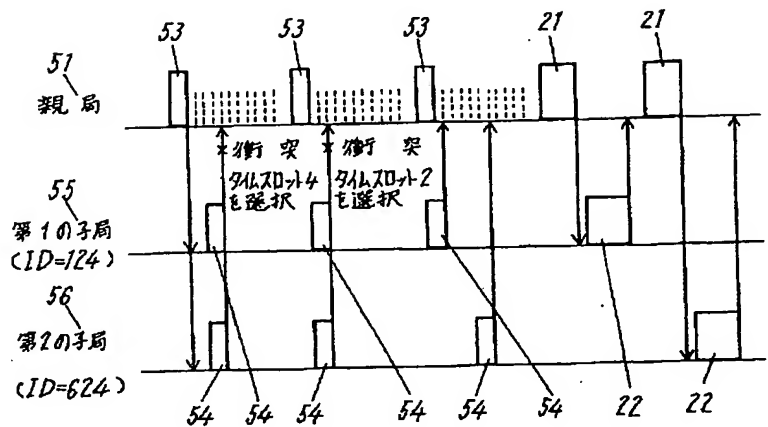
【図3】



【図2】



【図5】



【図 4】

